

## SYSTEM FOR COMPRESSING LOG STREAM

Publication number: JP10283229

Publication date: 1998-10-23

Inventor: CARL EDWARD CLARKE; STEVEN J GREENSPAN

Applicant: IBM

Classification:

- International: G06F11/34; G06F11/14; G06F11/34; G06F11/14;  
(IPC1-7): G06F11/34

- European: G06F11/14A4C

Application number: JP19980058534 19980310

Priority number(s): US19970827558 19970328

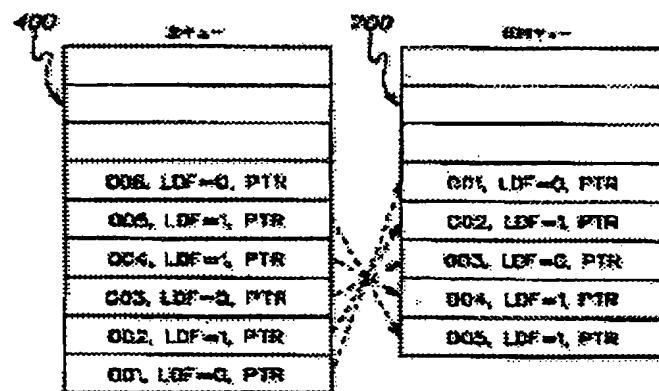
Also published as:

US5956735 (A1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP10283229

**PROBLÈM TO BE SOLVED:** To remove an unrequired data record from a log file by rewriting the one or more entries of an active state of a compressible set arranged at the one or more first positions of a log stream to one or more second positions. **SOLUTION:** In the case that a first element to be logically eliminated on a main queue 400 corresponds to a block ID 005, the block ID 005 is removed from the main queue along with the block IDs 004-001 following it and arranged on a compression queue 700. Thereafter, the first element on the compression queue 700 is de-queued, and in the case of logically eliminating the element, the element is released. In the case of not logically eliminating the element, a shared main queue latch is acquired and the log entry corresponding to the element is rewritten onto the log stream. At the time, a log stream entry indicated by the block ID 001 is rewritten to a different position inside the log stream.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-283229

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.<sup>o</sup>

識別記号

F I

G 06 F 11/34

G 06 F 11/34

P

審査請求 未請求 請求項の数24 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-58534

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月10日

(31) 優先権主張番号 08/827558

(32) 優先日 1997年3月28日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (審査地なし)

(72) 発明者 カール・エドワード・クラーク

アメリカ合衆国12603、ニューヨーク州ボ  
キブシ、パート・ドライブ 46

(74) 代理人 弁理士 坂口 博 (外1名)

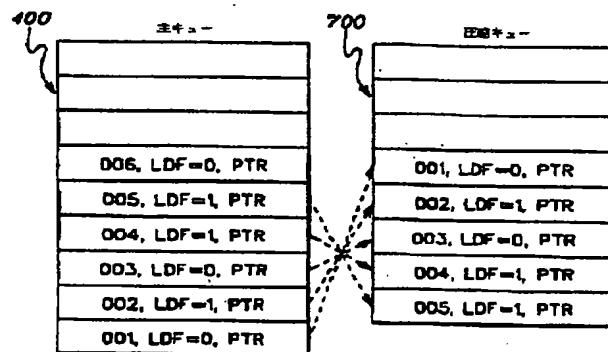
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ログ・ストリームを圧縮するシステム

(57) 【要約】

【課題】 末尾のデータ・レコードが依然必要な場合にも、不要なデータ・レコードをログ・ファイルから除去することを可能にする技術を提供すること。

【解決手段】 ログ・ストリーム112が所定量の再利用可能な空間を有するとき、ログ・ストリーム112が再利用可能な空間を解放するために圧縮される。ログ・ストリーム112の圧縮は、ログ・ストリーム112の1つ以上の位置に配置される1つ以上の活動状態のエントリを、同一のログ・ストリーム112内のまたは別のログ・ストリーム上の1つ以上の他の位置に再書き込みするステップを含む。その後、再書き込みされたエントリが、ログ・ストリーム112内のそれらの以前の位置から削除される。更に、ログ・ストリーム112の1つ以上の論理的に削除されたエントリが、ログ・ストリーム112から除去される。結果のログ・ストリーム112は、圧縮されたログ・ストリームとなる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】ログ・ストリームの複数のエントリを含む圧縮可能なセットと、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置に配置される、前記圧縮可能なセットの1つ以上の活動状態のエントリを、前記ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を含むときに、1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムと、を含む、ログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 2】前記システムが、前記1つ以上の再書き込みされるエントリを前記1つ以上の第1の位置から除去し、前記圧縮可能なセットの1つ以上の論理的に削除されたエントリを前記ログ・ストリームから除去するように適応化される、請求項1記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 3】前記1つ以上の第1の位置が、前記ログ・ストリームの末尾またはその付近にあり、前記1つ以上の第2の位置が、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近にある、請求項1記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 4】前記1つ以上の第2の位置の少なくとも1つが、別のログ・ストリーム内にある、請求項1記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 5】前記所定量の再利用可能な空間が、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリのカウントにもとづく、請求項1記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 6】前記圧縮可能なセットを定義する手段を含む、請求項1記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 7】前記定義する手段が、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリを突き止める手段と、前記論理的に削除されたエントリと、前記ログ・ストリームの別のエントリとの間に配置される、前記論理的に削除されたエントリ及び前記別のエントリを含む1つ以上のエントリを選択する手段と、を含む、請求項6記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 8】前記別のエントリが前記ログ・ストリームの前記末尾にあるエントリである、請求項7記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 9】前記突き止める手段が、前記ログ・ストリームの複数のエントリを表す複数の要素を含む第1のキューを探索することにより、前記論理的に削除されたエントリを見い出す手段を含む、請求項7記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 10】前記選択する手段が、前記第1のキューから、前記論理的に削除されたエントリと前記別のエントリとの間に配置される、前記論理的に削除されたエントリ及び前記別のエントリを含む前記

1つ以上のエントリを表す1つ以上の要素を削除する手段と、

前記1つ以上の要素を第2のキュー上に挿入する手段と、

を含み、前記第2のキュー上の前記1つ以上の要素が、前記圧縮可能なセットに対応する、請求項9記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 11】ログ・ストリーム内の削除ポイントと、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上の活動状態のエントリを、前記ログ・ストリームの1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムと、

を含み、前記1つ以上の活動状態のエントリが、前記削除ポイントと前記ログ・ストリームの別のポイントとの間の、前記削除ポイント及び前記別のポイントを含む圧縮ゾーン内に配置される、ログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 12】前記1つ以上の第1の位置が、前記ログ・ストリームの末尾またはその付近にあり、前記1つ以上の第2の位置が、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近にある、請求項11記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 13】前記削除ポイントが、前記ログ・ストリーム内の論理的に削除される最後のエントリを含む、請求項11記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 14】前記システムが、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリのカウントが所定の限界に達するとき、前記圧縮を実行するように適応化される、請求項11記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 15】前記システムが、前記圧縮ゾーン内に配置される1つ以上の論理的に削除されたエントリを、前記ログ・ストリームから除去するように適応化される、請求項11記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 16】前記システムが、前記1つ以上の活動状態のエントリを前記1つ以上の第1の位置から除去するように適応化される、請求項11記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項 17】ログ・ストリームを圧縮するシステムであって、

前記ログ・ストリームの複数のエントリを表す複数の要素を含む第1のキュー上で、論理的に削除された要素を突き止める手段と、

前記第1のキューから、前記論理的に削除された要素と、前記第1のキューの1つ以上の他の要素とをデキューする手段と、

第2のキューに、前記デキューされた要素をエンキューする手段と、

前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上のエントリを、前記ログ・ストリームの1つ以上の第2の位置に再書き込みする手段と、

を含み、前記1つ以上のエントリが前記第2のキーの1つ以上の活動状態の要素に対応する、システム。

【請求項18】前記ログ・ストリームから、前記エンキューされた要素の1つ以上を除去する手段を含む、請求項17記載のシステム。

【請求項19】前記1つ以上の第1の位置が、前記ログ・ストリームの末尾またはその付近にあり、前記1つ以上の第2の位置が、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近にある、請求項17記載のシステム。

【請求項20】前記1つ以上の第2の位置の少なくとも1つが、別のログ・ストリーム上にある、請求項17記載のシステム。

【請求項21】ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を含む時期を判断するように適応化されるシステムを含み、

前記システムが、前記ログ・ストリームが前記所定量の再利用可能な空間を含むとき、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上の活動状態のエントリを、1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化される、

ログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項22】前記システムが、前記1つ以上の再書き込みされるエントリを、前記1つ以上の第1の位置から除去し、1つ以上の論理的に削除されたエントリを前記ログ・ストリームから除去するように適応化される、請求項21記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項23】前記システムが、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリのカウントが、所定の限界に達したか否かをチェックすることにより、前記ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を含む時期を判断するように適応化される、請求項21記載のログ・ストリーム圧縮システム。

【請求項24】前記1つ以上の第2の位置の少なくとも1つが、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近の位置、または別のログ・ストリーム内の位置を含む、請求項21記載のログ・ストリーム圧縮システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般に、ログ・ストリームの管理に関し、特に、ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を有するときのログ・ストリームの圧縮に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】様々なコンピュータ・システムにおいて、システムの回復、問題の判断及びシステムの保守のために、履歴ログ・データが（例えばログ・ファイルに）保持される。通常、これらのログ・ファイルは、履歴データを保存するための限られた量の容量を有する。容量が一杯になると、データ・レコードの少なくとも一部が、ログ・ファイルから直接記憶装置（DASD）な

どの外部記憶装置に移動されて、ログ・ファイル内に追加のデータのための追加の空間を提供する。

【0003】ログ・ファイル内及び外部記憶装置上のデータは、もはや必要とされなくなるときがくる。例えばデータの保存要求期間が経過すると、そのデータを保持する必要はない。有用でなくなったデータを保管することは、システム性能に多くの点で悪影響を及ぼす。例えば不必要的データが保存され、故障からの回復の間に、ログ済みデータを回復するために、ログ・ファイルをブラウザで検索走査する必要がある場合、ブラウザは大量の不要なデータを扱わねばならず、それにより回復プロセスを遅くする。更に不要なデータ・レコードの保管が、データ・アクセスの遅い外部記憶装置の使用を要求する場合、データの読出しあはより長い時間を要し、従ってシステム性能に影響を及ぼす。従って、ログ・ファイルからあらゆる不要なデータを削除することが好都合である。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般的にどのようなデータが削除可能かに関して多数の制限が存在する。1つの例では、データがログ・ファイルの末尾（テール）からのみ削除され得る。従って、末尾のデータ・レコードが依然必要な場合、ログ・ファイルから削除できるデータはない。このことは、数多くの不要なデータ・レコードの保管を強いることになる。

【0005】従って、末尾のデータ・レコードが依然必要な場合にも、不要なデータ・レコードをログ・ファイルから除去することを可能にする技術が待望される。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】ログ・ストリーム圧縮システムの提供により、従来技術の欠点が克服され、追加の利点が提供される。ログ・ストリーム圧縮システムは、ログ・ストリームの複数のエントリの圧縮可能なセットを含む。ログ・ストリーム圧縮システムはまた、ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置に配置される圧縮可能なセットの1つ以上の活動状態のエントリを、1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムを含む。再書き込みは、ログ・ストリームが予め定義された量の再利用可能な空間を含むとき、発生する。

【0007】本発明の更に別の実施例では、ログ・ストリーム圧縮システムが提供される。ログ・ストリーム圧縮システムは、ログ・ストリーム内の削除ポイント及びログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上の活動状態のエントリを、ログ・ストリームの1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムを含む。1つ以上の活動状態のエントリが、削除ポイントとログ・ストリームの別のポイントとの間の圧縮ゾーンに配置される（削除ポイント及び別のポイントも含む）。

【0008】本発明の別の実施例では、ログ・ストリームを圧縮するシステムが提供される。システムは、例えばログ・ストリームの複数のエントリを表す複数の要素を含む第1のキュー上で、論理的に削除された要素を突き止める手段と、第1のキューから論理的に削除された要素及び第1のキューの1つ以上の他の要素をデキューする（取り出す）手段と、第2のキューに、デキューされた要素を入れる手段と、ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上のエントリを、ログ・ストリームの1つ以上の第2の位置に再書き込みする手段とを含む。1つ以上のエントリは、第2のキューの1つ以上の活動状態の要素に対応する。

【0009】本発明の別の態様では、ログ・ストリームを圧縮するシステムが提供される。ログ・ストリーム圧縮システムは、例えば、ログ・ストリームが予め定義された量の再利用可能な空間を含む時期を判断し、ログ・ストリームが予め定義された量の再利用可能な空間を含むとき、ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上のエントリを、1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムを含む。1つ以上のエントリは活動状態のエントリである。

【0010】本発明のログ圧縮機能は、ログ・ストリームの末尾のまたはその付近の1つ以上のエントリが、依然必要なときでさえも、ログ・ストリームから不要なデータ・レコードを有利に除去する。本発明は末尾のまたはその付近の1つ以上のエントリを、ログ・ストリーム内の1つ以上の他の位置に、または別のログ・ストリームに再書き込みすることにより、不要なエントリの削除及びログ・ストリームの圧縮を可能にする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の原理に従えば、ログ・ストリーム圧縮機能が提供され、依然必要とされる（すなわち活動状態の）エントリが、ログ・ストリームの一端から、そのログ・ストリームの他端（または別のログ・ストリーム）に再書き込まれ、それにより他の不要なエントリが削除され、ログ・ストリームが圧縮され得る。

【0012】本発明のログ・ストリーム圧縮機能を組み込み使用するコンピュータ・システムの1つの例が図1に示され、ここで詳述される。1つの例では、コンピュータ・システム100は、IBMにより提供されるエンタプライズ・システム・アーキテクチャ（ESA）／390にもとづき、結合機構104に結合されるシステム102を含む。各システム102はオペレーティング・システム106及び1つ以上の資源マネージャ108を含み、それらの各々について以下で述べられる。

【0013】1実施例では、オペレーティング・システム106は、例えばIBMにより提供される多重仮想記憶（MVS）オペレーティング・システム（またはIBMにより提供されるOS／390オペレーティング・システム）である。オペレーティング・システム106

は、例えばシステム・ロガー要素110及び同期ポイント・マネージャ111を含み、これらの各々については以下で述べられる。

【0014】1つの例では、システム・ロガー110はオペレーティング・システムにより始動されて、それ自身のアドレス空間内で実行される。システム・ロガーは後述のように、本発明のログ・ストリーム圧縮機能のために使用され、システム・ロガーの1実施例がMVS Programming Assembler Services Reference、IBM発行番号GC28-1910-01（1996年9月）、及びMVS Programming Assembler Services Guide、IBM発行番号GC28-1762-01（1996年9月）で述べられる。

【0015】同期ポイント・マネージャ111は、2相コミット・プロトコルにおける参加者（資源マネージャなど）を調整する。同期ポイント・マネージャの1つの例は、IBM社から提供される資源回復サービスである。同期ポイント・マネージャはまた後述のように、本発明の圧縮技術にも関わる。

【0016】資源マネージャ108の各々は、コンピュータ・システム内の一組の資源を所有し、それらを制御する。例えば、資源マネージャは、IBM社により提供されるIMSまたはDB2などのデータベース管理機構である。

【0017】上述のように、特定の例では、システム102は結合機構104に結合される。結合機構104は、システムによりアクセス可能な記憶装置を含み、資源マネージャ及びシステム内で実行されるプログラムにより要求される操作を実行する、共用可能な機構である。1実施例では、結合機構104は構造化外部記憶プロセッサ（SEPS）である。結合機構の例が、米国特許第5317739号及び米国特許出願第632683号（1996年4月15日出願）で詳述されている。

【0018】本発明の原理に従えば、結合機構104はログ・ストリーム112を含む。（結合機構104は複数のログ・ストリームを含んでもよく、それらのログ・ストリームの1つ以上が本発明の原理に従い管理され、圧縮され得る。）1つの例では、ログ・ストリーム112はシステム102によりアクセス可能で、システムの1つ以上のエントリを含むことができる。1実施例では、例えばログ・ストリーム112のための十分な空間がもはや結合機構内に存在しないときに、ログ・ストリームの少なくとも一部が、1つ以上の記憶装置（例えば直接アクセス記憶装置（DASD））に記憶される。

【0019】ログ・ストリームの例及びログ・ストリームに対応する様々なサービスが、前記米国特許出願第632683号（1996年4月15日出願）で詳述されている。

【0020】本発明で使用されるログ・ストリーム112の構成要素の1つの例が、図2に関連して詳述される。1実施例では、ログ・ストリーム112は多数のロ

グ・ブロックまたはログ・エントリ200を含み、各々はそれぞれのブロック識別子202を有する。各ブロック識別子は、例えばログ・ストリーム内の相対オフセットに対応する。データ及び他の様々な情報が更にログ・ストリーム内に含まれが、本発明においては、これらに関する論議は必要ない。

【0021】ログ・ストリームの一端は、ここではログ・ストリームの”末尾（テール）”と呼ばれる。1実施例では、ログ・ストリームの末尾は通常、ログ・ストリームの最も古いエントリ（すなわち最も古いブロックIDを有するエントリ）を含む。ログ・ストリームの他端はここでは”先頭（ヘッド）”と呼ばれ、末尾から見て順方向にある。（別の実施例では、末尾の代わりに先頭が最も古いエントリを保持してもよい。本発明はこうしたログ・ストリームにも同様に適用される。）

【0022】上述のログ・ストリームは1つの例に過ぎない。別の実施例では、ログ・ストリームが結合機構に含まれる必要はない。ログ・ストリームは、例えば、主記憶装置、キャッシュ、補助記憶装置、外部記憶装置、またはそれらの組み合わせ内に含まれてもよい。

【0023】本発明の1実施例では、ログ・ストリーム112のエントリは、資源マネージャ108のデータを含む。1つの例では、同期ポイント・マネージャ111がシステム・ロガー110に、エントリを資源マネージャのログ・ストリームに書込むように命令する。しかしながら、このことは必要なわけではない。エントリをログ・ストリーム112に追加する1実施例が、図3に関連して述べられる。

【0024】最初に、共用ラッチがシステム102内に配置される主キューのために獲得される（ステップ300）。共用ラッチは、複数のエンティティが同時にキューをアクセスすることを可能にする。主キューはここでは、ログ・ストリーム内のエントリを表す要素を保持するために使用される。主キュー400の1つの例が図4に示され、以下で述べられる。

【0025】主キュー400は例えば、1つ以上の要素402を含む。各要素は、ログ・ストリーム上に書込まれるエントリの表現を含む。例えば各要素は、対応するログ・ストリーム・エントリのブロックID、及び後述の論理削除フラグ（LDF）を含む。この例では、エントリに対するデータはキュー内に保持されず、例えば主記憶、キャッシュ、補助記憶装置、外部記憶装置、結合機構またはそれらの任意の組み合わせ内に別々に記憶される。従って各要素は、その要素により表されるエントリに対するデータを指し示すポインタ（PTR）も含む。

【0026】図3に戻り、ラッチの獲得に続き、新たなエントリがログ・ストリームに追加され、ブロックIDを与えられる（ステップ302）。1つの例では、エントリはログ・ストリームの先頭に書込まれ、システム・

ロガー110は、そのブロックIDが既に割当て済みのブロックIDよりも大きいことを保証する。

【0027】その後、LGBとして呼ばれる新たな要素がブロックID順に、システムXの主キュー400上に挿入される（ステップ304）。1つの例では、最高のブロックIDがキューの先頭に位置する。特に、要素は比較及びスワップ論理を用いて、エンキューされる。このことは、キューに対する複数の更新が同時に発生しないようキューの逐次化を提供する。

【0028】次にラッチが解除され（ステップ306）、追加プロセスが完了する。

【0029】ログ・ストリーム上のエントリがもはや必要とされなくなると（例えばその保存要求が満たされたとき）、そのエントリは論理的に削除される。具体的には、エントリは、例えばログ・ストリームが圧縮されるまで、物理的にはログ・ストリーム上に留まる。ログ・ストリームのエントリを論理的に削除する1つの例が、図5に関連して以下で詳述される。1実施例では、図5のステップが、同期ポイント・マネージャにより実行される。

【0030】図5を参照すると、最初に、削除されたエントリに対する論理削除フラグが、主キュー内にセットされる（ステップ500）。このフラグは、エントリがもはや必要とされず（すなわち非活動状態である）、適当な時にログ・ストリームから物理的に除去され得ることを示す。

【0031】続いて、論理的に削除された要素のカウントが1増分される（ステップ502）。このカウントは、例えばシステム記憶装置内に保持される。しかしながら、カウントは結合機構内または外部記憶装置上にも保持され得る。

【0032】次に、カウントが所定の最大値を越えたか否かが判断される（ステップ504）。1つの例では、最大値は、例えばログ・ストリーム内で論理的に削除されたエントリの数の割合（例えば50%）にもとづく。しかしながら、最大値は任意の所望の関係にもとづいてよい。更に、この割合は任意の所望の割合であってよい。

【0033】カウントがその限度を越えなかった場合、論理削除プロセッサーは完了する（ステップ506）。しかしながら、カウントが限度を越えた場合には、ログ・ストリームは後述のように圧縮される（ステップ508）。

【0034】例えば同期ポイント・マネージャによりログ・ストリームを圧縮する例を、図6に関連して述べることにする。この例では、最初に、主キューのためのラッチが、圧縮キューのためのラッチと同様に排他的に獲得される（ステップ600）。排他的ラッチはラッチが解除されるまで、システム内の他のエンティティがキューに書込むことを阻止する。圧縮キューは本発明の原理

に従えば、後述のように、ログ・ストリーム圧縮の間に処理されるエントリを含む。

【0035】ラッチの排他的な獲得に続き、主キュー上の論理的に削除された第1の要素（すなわちLGB）が突き止められる（ステップ602）。例えば、主キューに書込まれた最後の要素から開始し、セット済み論理削除フラグを有する要素が見い出されるまで、主キューの各要素に対する論理削除フラグがチェックされる。その要素に対応するブロックIDが、末尾／先頭IDとして保管される。

【0036】次に、主キュー上の論理的に削除された第1の要素及びそれに続く他の全てのエントリ（これらのエントリは、ここでは圧縮可能なセットのエントリまたは圧縮ゾーン内のエントリとして呼ばれる）が、主キューからデキューされ（ステップ604）、圧縮キューに入れられる（ステップ606）。（1つの例では、圧縮キューの要素は、主キューの要素と同一のフォーマットを有する。）

【0037】例えば、図7を参照すると、主キュー400上の論理的に削除される（LDF=1）第1の要素がブロックID005に対応する場合、ブロックID005がそれに続くブロックID004乃至001とともに主キューから除去され、圧縮キュー700上に配置される。

【0038】図6に戻り、次に主キュー・ラッチが解除される（ステップ608）。

【0039】その後、圧縮キュー700上の第1の要素（例えばブロックID001）がデキューされ（ステップ610）、その要素が論理的に削除されるか否かが判断される（問い合わせ612）。要素が論理的に削除される場合（LDF=1）、その要素は解放される（例えば、圧縮技術による再利用のために、解放キュー上に配置される）（ステップ614）。

【0040】しかしながら、要素が論理的に削除されない場合には（LDF=0）、共用の主キュー・ラッチが獲得され（ステップ616）、その要素に対応するログ・エントリがログ・ストリーム上に再書込みされる（ステップ618）。例えば、図示の例では、ブロックID001を有するログ・ストリーム・エントリは、論理的に削除されておらず（ブロックID001を有する図7の要素を参照）、従って、ブロックID001により表されるログ・ストリーム・エントリは、ログ・ストリーム内の別の位置に再書込みされる。特に1つの例では、ブロックID001の内容のコピーが、（圧縮キュー内に配置されるポインタにより示される）記憶装置から獲得され、ログ・ストリームの先頭に位置するエントリ内に配置される。そのエントリは次に、新たなブロックID（例えばブロックID007（図8参照））を与えられる。エントリが新たなブロックIDを与えられると、たとえそのエントリ内に配置されるデータが、他のエン

トリのデータよりも古くても、それはここでは新たなエントリとして見なされる。

【0041】図6に戻り、上述に加え、新たなブロックID（例えばブロックID007）が要素内に配置され（ステップ620）、その要素がブロックID順に主キュー上に挿入される（ステップ622）。

【0042】主キュー上への要素の挿入後、或いは要素が解放された後、圧縮キュー上に処理されるべき要素が更に存在するか否かが判断される（問い合わせ624）。更に要素が存在する場合、処理はステップ610に継続し、圧縮キュー上の第1の要素をデキューする。しかしながら、もはや処理されるべきエントリが存在しない場合には、圧縮キュー・ラッチが解除される（ステップ626）。

【0043】その後、システム・ロガー110が、末尾／先頭IDを開始点として、ログ・ストリームの末尾からエントリを削除する（ステップ628）。上述の例では、末尾／先頭IDはブロックID005に等しく、従って、エントリ005乃至001がログ・ストリームから除去される。従って、ブロックID006がログ・ストリームの新たな末尾となり、圧縮が完了する。

【0044】上述の圧縮プロセッサは1つの例に過ぎない。多くの変形が可能であり、従って、これらも本発明の趣旨及び範囲に含まれるものと見なされる。例えば、別の実施例では、圧縮キューが使用されず、要素が直接主キュー上で上述のように処理される。

【0045】圧縮キューを使用しない更に別の実施例では、主キュー上の要素がキューの末尾（すなわち、キュー上の第1の要素（例えばブロックID001））から処理される。その要素が依然必要とされる場合、上述のように、その要素に対応するデータが記憶装置内で突き止められ、ログ・ストリームの先頭に再書込みされる。しかしながら、その要素が必要とされない場合には、要素は上述のように解放される。この処理は、予め定義された数の不要なエントリが解放されるまで、主キューの末尾から先頭に向けて続行される。必要な数のエントリを解放した後、システム・ロガーはログ・ストリームの末尾から適切なエントリを除去するように命令される。

【0046】本発明の更に別の実施例では、エントリが同一のログ・ストリームの先頭に再書込みされずに、代わりに別のログ・ストリームに再書込みされる。第2のログ・ストリームもまた、本発明の技術に従い圧縮されるが、1つの例では、これは主ログ・ストリームのときほど頻繁には圧縮されない。

【0047】以上、单一システム・ログ・ストリーム上で末尾圧縮の実行を可能にするログ圧縮機構について、詳述した。本発明の1つの例に従えば、依然活動状態の（すなわち、ログ・ストリームから除去される準備が整っていない）ログ・ストリーム・エントリ、及び論理的に削除された（すなわち、ログ・ストリームから除去さ

れる準備が整っている) エントリが追跡され、ログ・ストリームが粗のとき(所定数の不必要的エントリを含む)が判断される。ログ・ストリームが粗のとき、圧縮が実行される。

【0048】上述のように、ログ・ストリームは1つ以上のデータ(例えばログ・データ)を含む。従って、1つ以上のデータを含む他のエンティティが、ログ・ストリームの定義に含まれる。これらのエンティティには、ログ・ファイル及びログ・データ・セットなどが含まれる。本発明は特に、エントリがログ・ストリームの端部(例えば末尾または先頭)に位置しないとき、そのようなエントリ内の情報を削除または変更できないログ・ストリームに適用可能である。更に本発明は、例えば時間依存のエントリを含まないログ・ストリームに適用可能である。

【0049】上述のコンピュータ・システムは1つの例に過ぎない。本発明は他のシステムまたは環境においても、本発明の趣旨から逸脱すること無しに、使用及び組み込まれ得る。例えば、異なるアーキテクチャ及びオペレーティング・システムが、本発明の趣旨から逸脱すること無しに使用され得る。更に別の実施例では、コンピュータ・システムが複数の結合機構を含む。それに加えて、本発明は結合機構を含まないコンピュータ・システムにも適用可能である。

【0050】更に別の実施例では、システム・ロガーがオペレーティング・システムとは別の構成要素である。更にシステム・ロガー以外の構成要素が、エントリをログ・ストリームに書き込み、またそこから削除することができる。更に別の実施例では、同期ポイント・マネージャだけが、本発明の圧縮技術を実行できる要素ではない。別の実施例では、資源マネージャを含むシステムの他の構成要素が、圧縮技術を実行する。再度、ここで述べられるコンピュータ・システムは、1つの例に過ぎないことを述べておく。

【0051】本発明は、例えばコンピュータ使用可能媒体を有する製品(例えば、1つ以上のコンピュータ・プログラム製品)内に含まれ得る。媒体は、本発明の機能を提供及び容易にするコンピュータ読出し可能プログラム・コード手段を含む。製品はコンピュータ・システムの一部として含まれたり、或いは別々に販売され得る。

【0052】ここで示されるフロー図は、単なる典型例に過ぎない。これらの図またはそこに記載されるステップ(または操作)に対する多くの変形が、本発明の趣旨から逸脱すること無しに存在し得る。例えば、これらのステップが異なる順序で実行されてもよいし、ステップが追加、削除、または変更されてもよい。これらの全ての変形は、本発明の一部と見なされるものである。

【0053】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0054】(1) ログ・ストリームの複数のエントリ

を含む圧縮可能なセットと、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置に配置される、前記圧縮可能なセットの1つ以上の活動状態のエントリを、前記ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を含むときに、1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムと、を含む、ログ・ストリーム圧縮システム。

(2) 前記システムが、前記1つ以上の再書き込みされるエントリを前記1つ以上の第1の位置から除去し、前記圧縮可能なセットの1つ以上の論理的に削除されたエントリを前記ログ・ストリームから除去するように適応化される、前記(1)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(3) 前記1つ以上の第1の位置が、前記ログ・ストリームの末尾またはその付近にあり、前記1つ以上の第2の位置が、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近にある、前記(1)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(4) 前記1つ以上の第2の位置の少なくとも1つが、別のログ・ストリーム内にある、前記(1)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(5) 前記所定量の再利用可能な空間が、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリのカウントにもとづく、前記(1)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(6) 前記圧縮可能なセットを定義する手段を含む、前記(1)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(7) 前記定義する手段が、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリを突き止める手段と、前記論理的に削除されたエントリと、前記ログ・ストリームの別のエントリとの間に配置される、前記論理的に削除されたエントリ及び前記別のエントリを含む1つ以上のエントリを選択する手段と、を含む、前記(6)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(8) 前記別のエントリが前記ログ・ストリームの前記末尾にあるエントリである、前記(7)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(9) 前記突き止める手段が、前記ログ・ストリームの複数のエントリを表す複数の要素を含む第1のキューを探索することにより、前記論理的に削除されたエントリを見い出す手段を含む、前記(7)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(10) 前記選択する手段が、前記第1のキューから、前記論理的に削除されたエントリと前記別のエントリとの間に配置される、前記論理的に削除されたエントリ及び前記別のエントリを含む前記1つ以上のエントリを表す1つ以上の要素を削除する手段と、前記1つ以上の要素を第2のキュー上に挿入する手段と、を含み、前記第2のキュー上の前記1つ以上の要素が、前記圧縮可能なセットに対応する、前記(9)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(11) ログ・ストリーム内の削除ポイントと、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上の活動状態のエントリを、前記ログ・ストリームの1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化されるシステムと、を含み、前記1つ以上の活動状態のエントリが、前記削除ポイントと前記ログ・ストリームの別のポイントとの間の、前記削除ポイント及び前記別のポイントを含む圧縮ゾーン内に配置される、ログ・ストリーム圧縮システム。

(12) 前記1つ以上の第1の位置が、前記ログ・ストリームの末尾またはその付近にあり、前記1つ以上の第2の位置が、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近にある、前記(11)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(13) 前記削除ポイントが、前記ログ・ストリーム内の論理的に削除される最後のエントリを含む、前記(11)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(14) 前記システムが、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリのカウントが所定の限界に達するとき、前記圧縮を実行するように適応化される、前記(11)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(15) 前記システムが、前記圧縮ゾーン内に配置される1つ以上の論理的に削除されたエントリを、前記ログ・ストリームから除去するように適応化される、前記(11)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(16) 前記システムが、前記1つ以上の活動状態のエントリを前記1つ以上の第1の位置から除去するように適応化される、前記(11)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(17) ログ・ストリームを圧縮するシステムであって、前記ログ・ストリームの複数のエントリを表す複数の要素を含む第1のキュー上で、論理的に削除された要素を突き止める手段と、前記第1のキューから、前記論理的に削除された要素と、前記第1のキューの1つ以上の他の要素とをデキューする手段と、第2のキューに、前記デキューされた要素をエンキューする手段と、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上のエントリを、前記ログ・ストリームの1つ以上の第2の位置に再書き込みする手段と、を含み、前記1つ以上のエントリが前記第2のキューの1つ以上の活動状態の要素に対応する、システム。

(18) 前記ログ・ストリームから、前記エンキューされた要素の1つ以上を除去する手段を含む、前記(17)記載のシステム。

(19) 前記1つ以上の第1の位置が、前記ログ・ストリームの末尾またはその付近にあり、前記1つ以上の第2の位置が、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近にある、前記(17)記載のシステム。

(20) 前記1つ以上の第2の位置の少なくとも1つが、別のログ・ストリーム上にある、前記(17)記載

のシステム。

(21) ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を含む時期を判断するよう適応化されるシステムを含み、前記システムが、前記ログ・ストリームが前記所定量の再利用可能な空間を含むとき、前記ログ・ストリームの1つ以上の第1の位置の1つ以上の活動状態のエントリを、1つ以上の第2の位置に再書き込みするように適応化される、ログ・ストリーム圧縮システム。

(22) 前記システムが、前記1つ以上の再書き込みされるエントリを、前記1つ以上の第1の位置から除去し、1つ以上の論理的に削除されたエントリを前記ログ・ストリームから除去するように適応化される、前記(21)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(23) 前記システムが、前記ログ・ストリームの論理的に削除されたエントリのカウントが、所定の限界に達したか否かをチェックすることにより、前記ログ・ストリームが所定量の再利用可能な空間を含む時期を判断するよう適応化される、前記(21)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

(24) 前記1つ以上の第2の位置の少なくとも1つが、前記ログ・ストリームの先頭またはその付近の位置、または別のログ・ストリーム内の位置を含む、前記(21)記載のログ・ストリーム圧縮システム。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のログ・ストリーム圧縮機能を組み込み使用するコンピュータ・システムの1つの例を示す図である。

【図2】本発明の原理に従う図1のコンピュータ・システムのログ・ストリームの1つの例を示す図である。

【図3】本発明の原理に従い、図2のログ・ストリーム上に新たなエントリを追加する際に使用される論理の1つの例を示す図である。

【図4】本発明の原理に従い使用される主キューの1実施例である。

【図5】本発明の原理に従い、図2のログ・ストリームから論理的にエントリを削除するために使用される論理の実施例である。

【図6】本発明の原理に従い、図2のログ・ストリームを圧縮するために使用される論理の1実施例を示す図である。

【図7】本発明の原理に従う図4の主キューの別の例、及び本発明の原理に従い使用される圧縮キューの1つの例を示す図である。

【図8】本発明の原理に従い、第1のエントリが第7のエントリとして再書き込まれた図2のログ・ストリームの別の例を示す図である。

#### 【符号の説明】

100 コンピュータ・システム

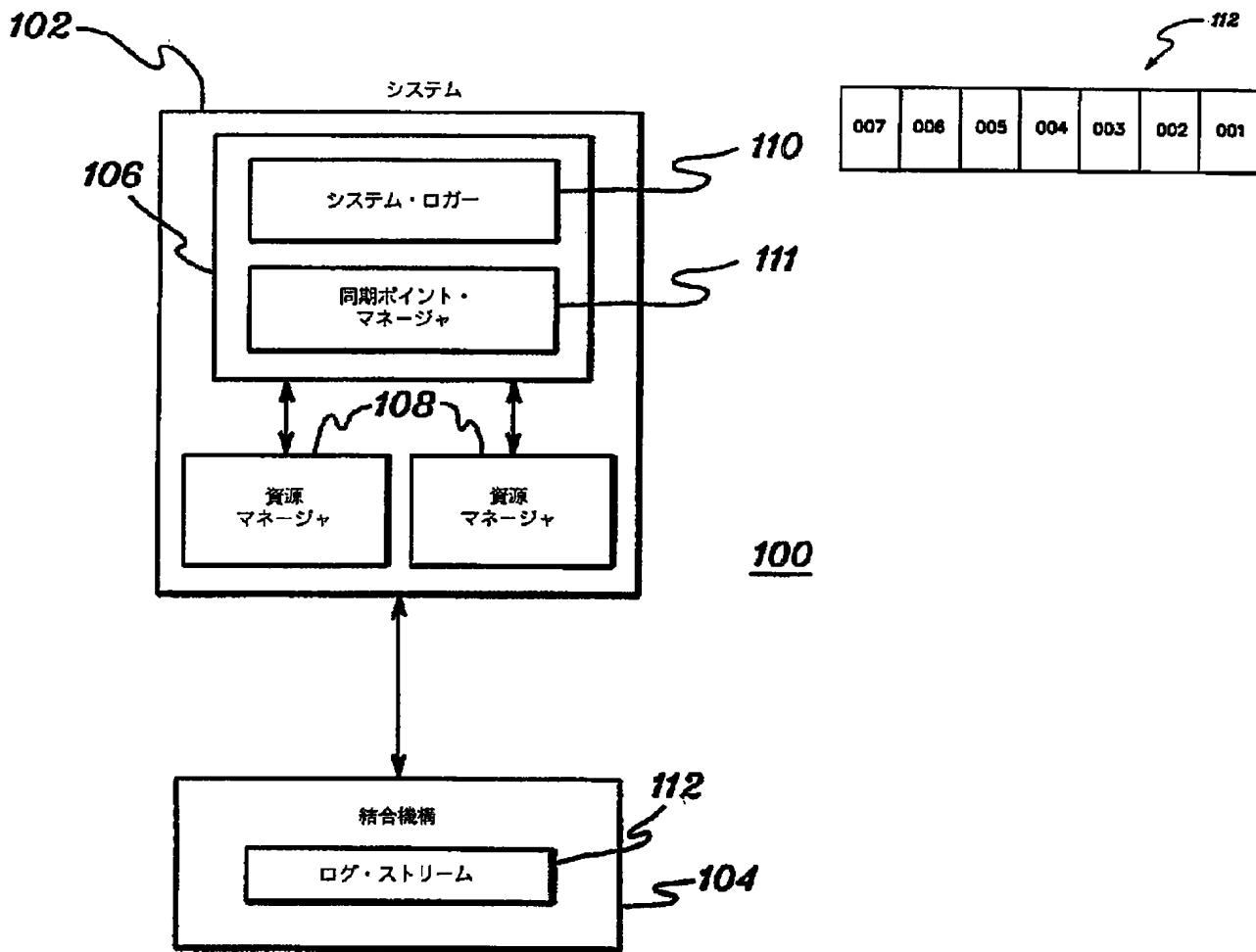
102 システム

104 結合機構

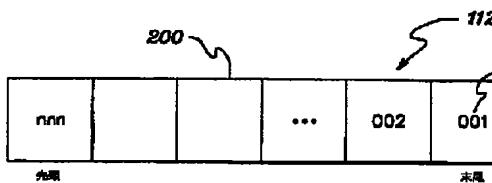
106 オペレーティング・システム  
 108 資源マネージャ  
 110 システム・ロガー  
 112 ログ・ストリーム  
 200 ログ・エントリ

202 ブロック識別子  
 400 主キー  
 402 要素  
 700 圧縮キー

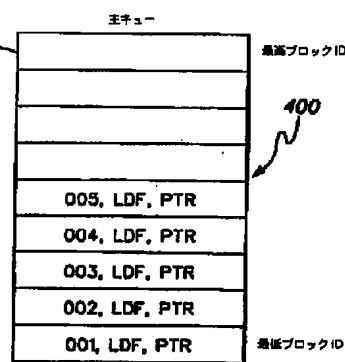
【図1】



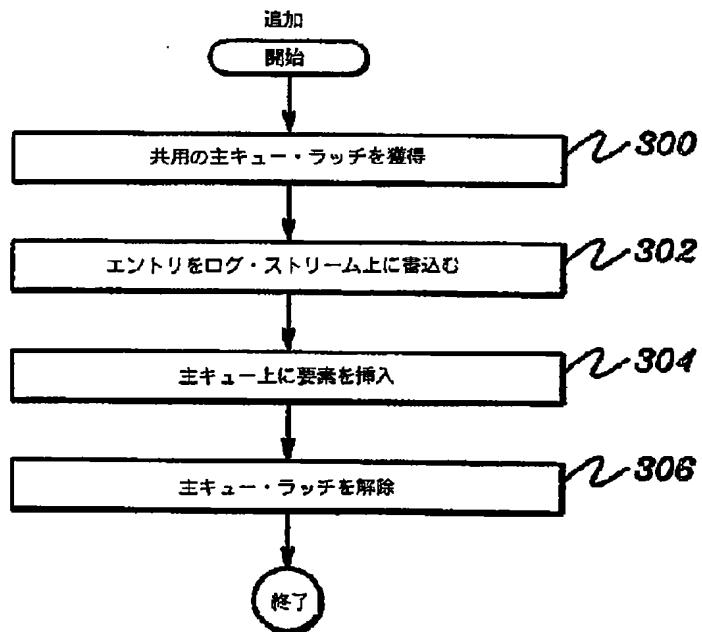
【図2】



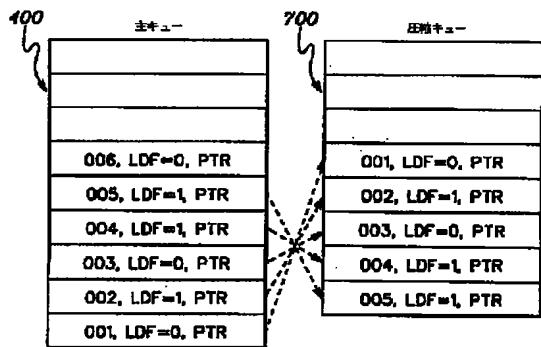
【図4】



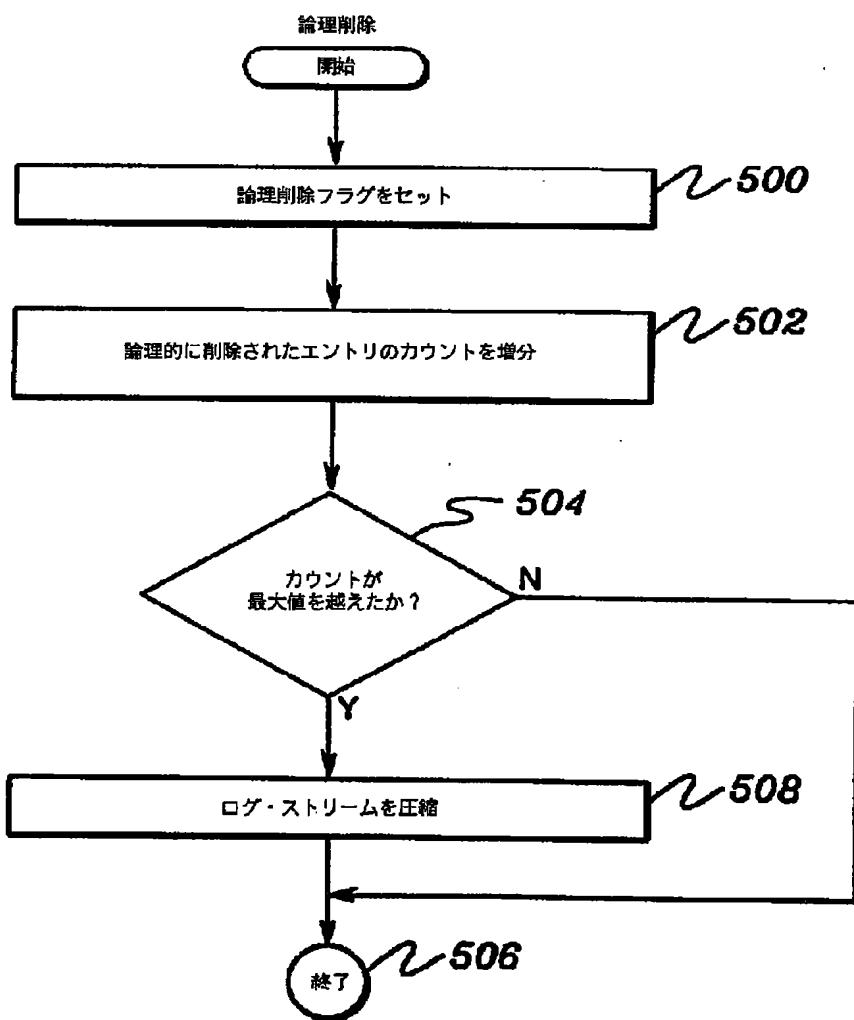
【図3】



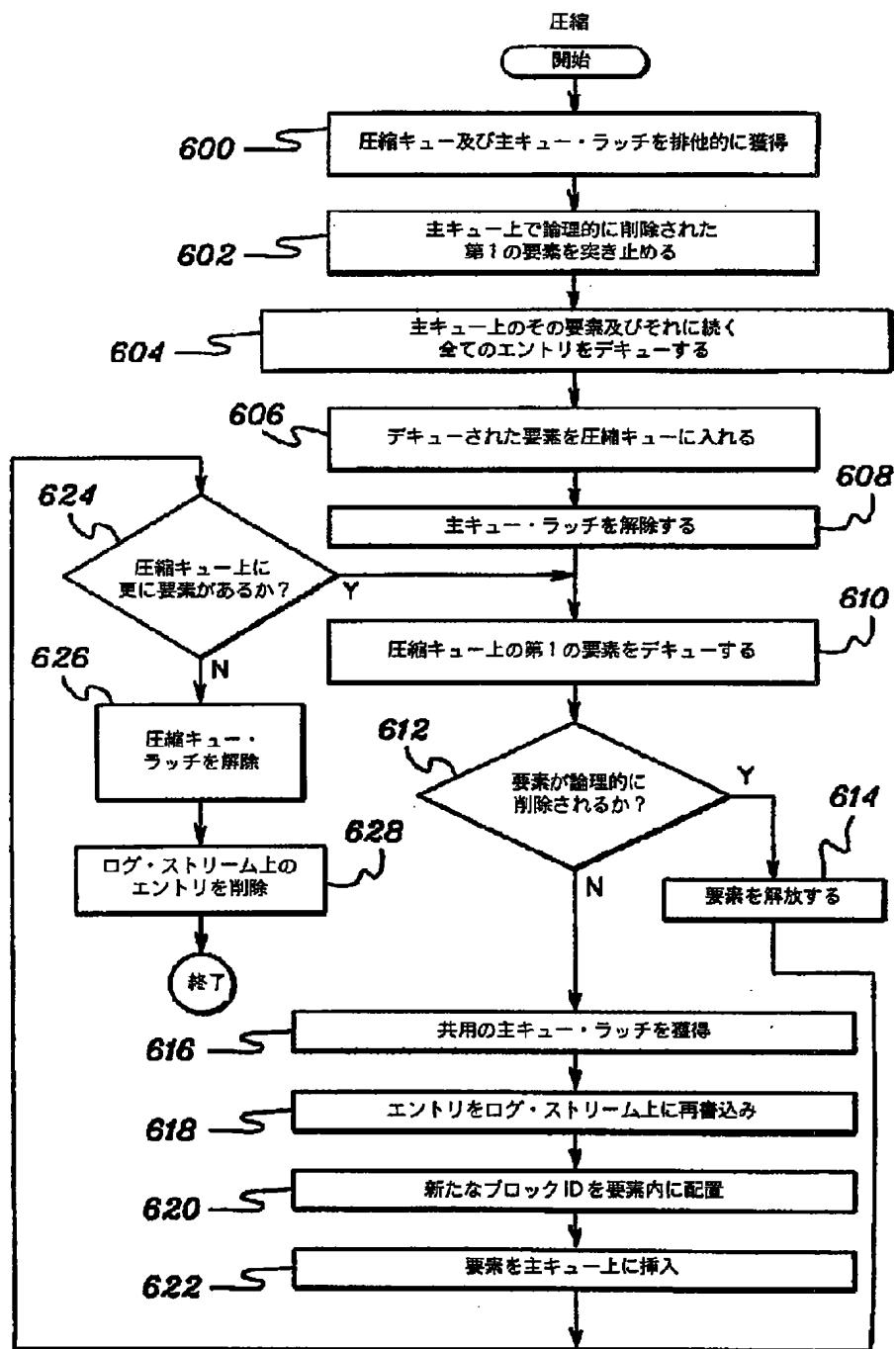
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 スティーブン・ジェイ・グリーンスパン  
 アメリカ合衆国12538-3123、ニューヨーク  
 ク州ハイド・パーク、フォールキル・ロード  
 ド 25